

全生命周期BIM技术应用教程



LumenRT虚景大师

——实时三维可视化BIM设计软件教程

温从儒 编著

中国建筑工业出版社

全生命周期 BIM 技术应用教程

LumenRT 虚景大师 ——实时三维可视化 BIM 设计软件教程

温从儒 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

LumenRT 虚景大师——实时三维可视化 BIM 设计软件教程/温从儒编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2018. 9
全生命周期 BIM 技术应用教程
ISBN 978-7-112-22624-5

I. ①L… II. ①温… III. ①建筑设计-计算机辅助设计-应用软件-教材 IV. ①TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 200157 号

LumenRT 是一个功能强大的针对建筑、规划和基础设施设计的实时三维可视化工具, 完美地结合了 BIM 系统及其他三维设计软件, 扩展了静态渲染的概念, 通过完整的、自然的光线模拟, 能够让使用者快速看到自己设计作品的真实效果, 并可实现 VR 体验。

本书分初识篇、操作篇、提高篇、案例篇。初识篇和操作篇详细介绍 LumenRT 软件的工作流程、系统要求、安装过程以及各种工具的使用等方法。提高篇和案例篇讲解软件使用故障排除、多维数据集运用及相关的作品案例。

本书可以作为建筑师、设计相关专业师生、三维设计爱好者等的自学用书, 也可作为高等院校相关课程的参考教材。

责任编辑: 李 明 葛又畅

责任校对: 王雪竹

全生命周期 BIM 技术应用教程 LumenRT 虚景大师——实时三维可视化 BIM 设计软件教程 温从儒 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

天津安泰印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 8½ 字数: 207 千字

2018 年 11 月第一版 2018 年 11 月第一次印刷

定价: 38.00 元

ISBN 978-7-112-22624-5

(32747)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

序

21 世纪是信息的新纪元，人工智能、云技术、大数据等信息化技术已应用到社会的各个领域，尤其在工业制造和工程技术领域的运用已呈井喷式发展。随着 BIM 的深入推广，在工程设计的方案阶段，真实地形信息化三维模型基础上的即时的动态可视化三维工程设计已成重要手段，而 VR（虚拟现实技术）、AR（增强现实技术）在工程技术中的使用已呈常态。LumenRT 就是这样的一款三维可视化虚拟现实技术软件。

作者从事建筑设计研究及教育多年，具有严谨的学术思维，尤其是近几年来，充分利用一切的机会去研究 BIM 技术的运用和前景，并取得了一些成绩，本书只是他的一个小成果。

在完成本书的工作中，他得到了众多的行业专家及朋友的帮助和指导，在此向所有的老师、专家及朋友表示真挚的感谢。

子曰“后生可畏，焉知来者之不如今也？”信也，幸也！

邱 煜

戊戌年戊午月庚午日于申城

前言

2014年初，我与沈林先生、邱煜先生组建了一支小团队，致力于将 BIM 技术推广应用于民用建筑领域，并在半年的时间里挑选了研究方向，以研究 Bentley 软件公司的相关软件为主要运用手段，进行最初的学习。之后通过努力，建立了 Bentley 软件公司与浙江工商大学艺术学院的合作关系，也为日后编译此书打下了基础。

2015 年第一季度，Bentley 软件公司收购 Acute3D 公司，Acute3D 开发突破性的软件解决方案 Smart3D Capture，自动将简单的图像转换成精确真实的三维模型。并且在同年 9 月 14 日，Bentley 软件公司宣布收购 e-on software。e-on software 致力于创建和支持最出色的模拟自然界的数字化解决方案。其初期只关注于服务媒体和娱乐业，然而建筑师和工程师们日益要求以更震撼的方式来诠释其作品。为此，e-on software 利用其在视觉效果方面的专业知识，创建了如 LumenRT 这样简单易用的产品，为建筑和工程界带来快速而优质的“电影制作”效果。

2015 年 4 月，我们接触到了 Acute3D（现称为 ContextCapture Center），并且利用无人机拍摄扫描浙江工商大学教务楼，成功通过 Acute3D 渲染出相关数字模型。2015 年 9 月，通过使用 MicroStation 软件进行模型编辑，再进入 LumenRT 软件中编辑、渲染、输出视频。之后 2016 年 4 月在浙江工商大学艺术学院，组织了一次以“实景虚拟”为主题的论坛，邀请了各地各类建筑专业人士与会，反响巨大。

2015 年底，我们受邀开始 LumenRT 软件的编译工作。同期聘请了上海外国语学院的专业翻译人员与我们一起，对软件的功能及各方面使用方法进行翻译，希望尽快地帮助此软件在国内业界推广运用。并在 2016 年初将第一稿递交 Bentley 软件公司审核，途径反复的审定和版权的商定，原计划 2017 年初将此书出版，一直延后至今。感谢一直以来协助我们出版工作并与美国总部沟通及洽谈的 Bentley 软件公司北京总部。同时也感谢本书编译过程中一起参与的团队成员，感谢成书过程中帮助校稿的力培文工程师（Bentley 软件（北京）有限公司），感谢大家的辛苦付出。

当此书出版的时候，LumenRT 已经正式进入市场 3 年，已经从不被熟知，到占据市场的一席之地，逐渐在基础建设方案演绎、规划方案演绎、建筑景观方案演绎等各方面开始运用。我们也在深入地研究 ContextCapture Center、MicroStation 软件如何与 LumenRT 更好地结合运用，更好地服务于建筑领域的方方面面。

此书最终由 Bentley 软件公司正式出版，希望能起到抛砖引玉的作用，促进行业内更多专业人士的技术交流，让科技更好地服务于建筑领域，通过数据的分析和使用，真正实现 BIM 管理技术在建筑领域的全流程应用。

目 录

初识篇	1
第 1 章 认识 LumenRT	2
1.1 LumenRT 简介	2
1.2 LumenRT 新特效	3
1.3 LumenRT 工作流程	5
1.3.1 输入	6
1.3.2 编辑	6
1.3.3 发布	6
1.3.4 共享	6
第 2 章 软件技术信息	7
2.1 软件系统要求	7
2.1.1 系统需求	7
2.1.2 受支持的 LumenRT 输出插件应用程序	7
2.1.3 处理/创作平台需求	7
2.1.4 导航/浏览平台需求	7
2.1.5 安装	8
2.1.6 激活	11
2.1.7 升级	11
2.1.8 支持	11
2.1.9 显示卡	13
操作篇	15
第 3 章 基础知识	16
3.1 启动与导航操作	16
3.1.1 启动 LumenRT	16
3.1.2 基本导航控制	17
3.1.3 扩展导航模式控制	17
3.2 界面操作	19
3.2.1 创建 LiveCube	20
3.2.2 LumenRT 导出用户界面	21
3.2.3 添加系统环境内容	21
3.3 导出链接插件	24
3.3.1 Autodesk Revit 插件	24
3.3.2 Bentley Microstation 插件	25
3.3.3 Esri CityEngine 插件	31

3.3.4	Graphisoft ArchiCAD 插件	48
3.3.5	Trimble SketchUP 插件	48
第 4 章	LumenRT 编辑器	51
4.1	文件菜单	51
4.1.1	文件菜单选项与设置	51
4.1.2	用户设置	53
4.1.3	照片与动画选项	54
4.2	场景布置菜单	56
4.2.1	摄像头设置及渲染	56
4.2.2	光线	57
4.2.3	间接照明	59
4.2.4	裁剪平面设置	59
4.2.5	图层设置	60
4.3	选择与动画菜单	60
4.3.1	选择菜单	60
4.3.2	动画	61
4.4	环境编辑	62
4.4.1	太阳和气象设置	62
4.4.2	地形和海洋编辑器	63
4.5	添加物体菜单	66
4.5.1	植物、人物、车辆菜单	66
4.5.2	物体添加菜单	68
4.6	材质编辑器	69
4.6.1	推断的材质	69
4.6.2	衍生的材质	69
4.6.3	视频资料	70
4.6.4	材质编辑器	70
4.6.5	材质属性	70
4.7	自定义添加植物	72
第 5 章	渲染与视频	74
5.1	照片和渲染	74
5.2	创建视频	75
5.2.1	激活动态多维数据集	75
5.2.2	时间轴编辑器	75
5.2.3	创建视频	81
第 6 章	发布动态多维数据集	85
6.1	独立动态多维数据集	85
6.2	成流动态多维数据集	87

提高篇	89
第 7 章 局部排错	90
7.1 墙角周围出现灯光	90
7.2 墙底或角落出现黑暗阴影	90
7.3 物体不能穿过窗户或其他几何体被放置	91
7.4 穿过其他物体的大型物体似乎有错误的灯光	91
7.5 导入的模型无法接收高质量照明	91
7.6 导入的模型在反光部分无法拥有高质量的反射	91
7.7 高质量的光照模拟花费很长时间	91
7.8 动态多维数据集导航中窗户玻璃闪烁	92
7.9 降动态多维数据集播放性能缓慢或不连贯	92
7.10 一些表面消失	92
7.11 降闪烁的多边形	93
7.12 物体表面不光滑	93
7.13 有斑点的阴影假象	93
7.14 噪点区域	94
7.15 如何启动 LumenRT 运用程序	94
7.16 动画播放每隔一定时间暂停	94
7.17 视屏捕捉突卡和不支持	94
7.18 过饱和的间接光	94
7.19 一些图片消失	95
7.20 动态多维数据无法在另一个系统上运行	95
第 8 章 改善动态多维数据集	97
8.1 平整弯曲的表面	97
8.2 增加墙壁和地板厚度	98
8.3 避免表面重叠	98
8.4 避免拥有过大的表面区域	98
8.5 删除孤立的几何体以避免异常大的基座	98
8.6 使用群组、组件和图层	99
8.7 使用真实的单位	99
8.8 少用多边形	99
8.9 仅导出部分场景	99
8.10 增加地毯及地板厚度	99
8.11 将模型建立在地平面上	100
8.12 清理地平面相交点	100
8.13 在水和玻璃材料中使用平面	100
8.14 对于透明材料避免使用模拟反射贴图	101
8.15 对准太阳以增加室内照明	101
8.16 相机初始位置是第一个场景选项卡或当前相机视图	102

8.17 使用透视相机视图	102
8.18 减少反光及透明材料数量	102
第 9 章 深入探索.....	103
9.1 清晰的元编码	103
9.2 物体	103
9.3 光线	104
9.4 材料	105
第 10 章 LumenRT 局限性	109
10.1 模型大小	109
10.2 SketchUp 导出模型大小	109
10.3 Revit 导出局限性.....	110
10.4 真实单位	110
案例篇.....	111
第 11 章 ContextCapture 到 LumenRT	112
11.1 Acute 3D 导出至 LumenRT	112
11.2 LumenRT 制作	113
11.3 效果展示	115
第 12 章 AECOSim Building Designer 到 LumenRT	116
12.1 Bentley AECOSim Building Designer 导出至 LumenRT	116
12.2 效果展示	119
第 13 章 MicroStation CONNECT 到 LumenRT	120
13.1 MicroStation CONNECT 导出至 LumenRT	120
13.2 效果展示	124
附录 工具条中英文对照.....	126

初 识 篇

第 1 章 认 识 LumenRT

1.1 LumenRT 简介

LumenRT 是 e-on 软件推出的一款实时的三维可视化虚拟现实建筑设计工具，它是未来设计师们最理想的虚拟设计可视化解决方案之一。LumenRT 功能与 VUE 类似，支持 3DS、OBJ、FBX 和 DAE 等多种格式，能配合 Bentley Microstation、SketchUP、Revit 和其他主流的 BIM 软件使用，利用自身大量模型包可轻松帮助用户在原模型基础上添加真实的自然环境，如栩栩如生的植物、树木、人物、动物、车辆、天空和水等环境效果，随心所欲的将其渲染成高品质的视频、图形或者几乎完全互动的真实三维世界（图 1.1-1）。而且在设计过程中，建筑师们能随时利用 LumenRT 储存的功能将设计方案打包成独立的、几乎可以在任何计算机上运行的 EXE 可执行文件，方便用户进行展示或携带，功能十分强大。

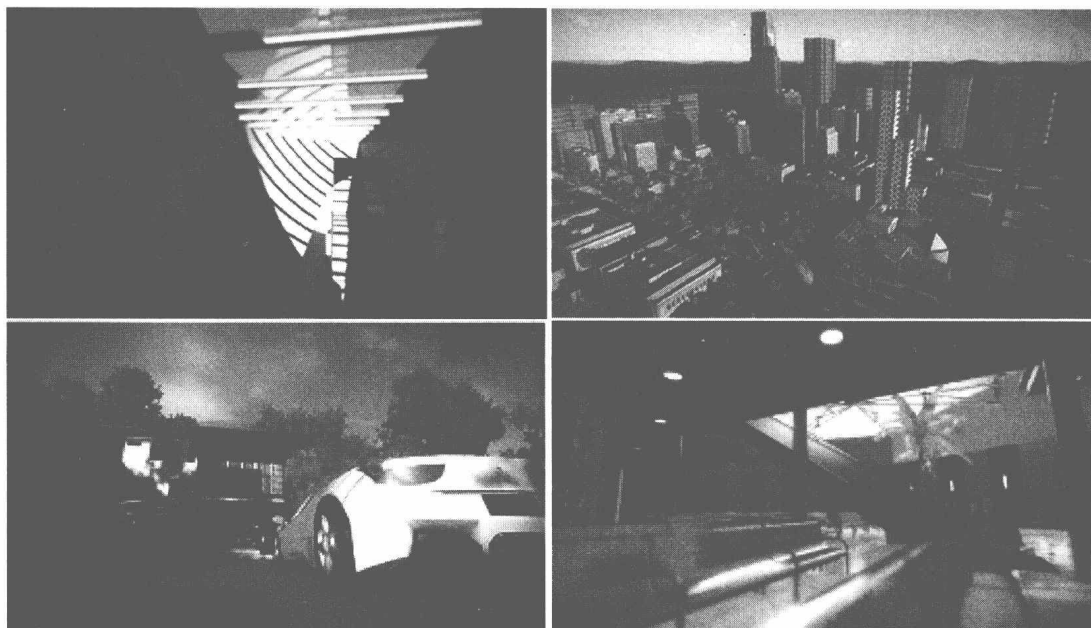


图 1.1-1 效果图

借助 LumenRT 能为建筑师带来：

- (1) 可随时创建虚拟互动的三维演示；
- (2) 实时展示和分享的设计理念；
- (3) 为客户展示可视化的三维模型；

(4) 逼真的三维项目。

1.2 LumenRT 新特效

(1) Bentley LumenRT Connect 版本改进：

- ① 多车道交通工具；
- ② 铰接车辆和火车；
- ③ 分段对象动画；
- ④ 支持所有对象实例输出——高达 4 倍的场景；
- ⑤ 完整的 UTF8 命名和支持路径国际化；
- ⑥ 音效衰减；
- ⑦ 增强图层和场景对象操作；
- ⑧ 对象橡皮刷；
- ⑨ 大气飞鸟部分；
- ⑩ 增强材质编辑——亮度控制；
- ⑪ 按需内容下载；
- ⑫ CityEngine 2016 支持；
- ⑬ Revit 2017 支持，包括改进引用模型输出；
- ⑭ ArchiCAD 20 支持；
- ⑮ 增强 Bentley 应用程序的支持——3D 线条样式和更高分辨率地形图输出。

(2) 在以前 2015 版本里将体现改进性（图 1.2-1）：

① 光照改进

- a. 实时全局光照；
- b. 配光照明；
- c. 光度学灯光；
- d. 光照效果；
- e. 照明群组。

② 真实性改进

- a. 改善特点；
- b. 导入您自己的特点；
- c. 带移动轮的车辆；
- d. 大的建筑对象库；
- e. 绘制自定义对象动画路径；
- f. LiveCube™中的材料编辑。

③ 自然性改进

- a. 增强版更高清晰度植被库；
- b. 树的季节性；
- c. 导入自定义植物工厂™的植物；
- d. 草和地被着色器；

- e. 地形和地形雕刻；
- f. 完全动画天空；
- g. 云层和阴霾调整；
- h. 海水平面；
- i. 改善水材料。

④ 设计改进

- a. 交互式 LiveCube™ 场景编辑和创作；
- b. ArchiCAD 接口支持；
- c. BIM 信息和属性；
- d. 微型工作站交通动画支持；
- e. VISSIM 交通动画支持；
- f. 道路和人行道上的标记支持；
- g. Revit 支持。

⑤ 共享改进

- a. 网络流媒体 LiveCubes™ 即将到来！
- b. 针对已发布 LiveCubes™ IPAD 平板电脑支持-即将到来！
- c. 先进的镜头动画路径关键帧编辑器；
- d. 针对已发布 LiveCubes™ 的音频声道支持。



图 1.2-1 改进性体现

(3) LumenRT 建立在 e-on 软件的实时身临自然平台之上，该平台包含四个基本元素：

- ① 建立在一个自然的环境中：将设计环绕在丰富的自然景色中。
- ② 在设计系统中工作：什么都不用学！使用您已经知道的工具来创造惊人的视觉化。
- ③ 写实的环境：可享受到高质量的图形，实时自然采光。
- ④ 更好地叙事：创造更多参与体验，轻松共享。

(4) LumenRT 的设计可提供高保真度的视觉化效果，有着精确的灯光、阴影和反射，是以下方面的理想解决方案：

- ① 将设计环绕在丰富的自然景色中，增加真实感和环境背景；

- ② 创造捕捉视频、图像的注意力；
- ③ 展示、分享设计理念；
- ④ 向客户展示可视化 3D 模型；
- ⑤ 执行照明研究；
- ⑥ 以完全实时的、具有照片真实感的三维模式展示您的项目。

1.3 LumenRT 工作流程

LumenRT 将 CAD/CG/GIS 模型转变为实时三维的身临其境，叫做 LiveCubes™。LiveCubes 是完全自足的三维环境，可允许创作者将自己的模型放置一个丰富的环境背景中，包括草木、地形、水、天空、人物、车辆。最妙的是，LiveCubes 可与同事、客户和消费者共享，可作为独立可执行文件，或作为网络流媒体内容。LiveCubes 有两种类型：

(1) 创作式 LiveCubes：包含完全可编辑的 LumenRT 场景，必须借助 LumenRT 创作软件的副本才能运行。

(2) 发布式 LiveCubes：来源于创作式 LiveCube 的只限查看版本，可与任何人共享，可作为独立的自解压可执行文件，或通过网络浏览器中的流媒体。

LumenRT LiveCubes 创作或共享时，涉及四个基本功能或阶段（图 1.3-1）：

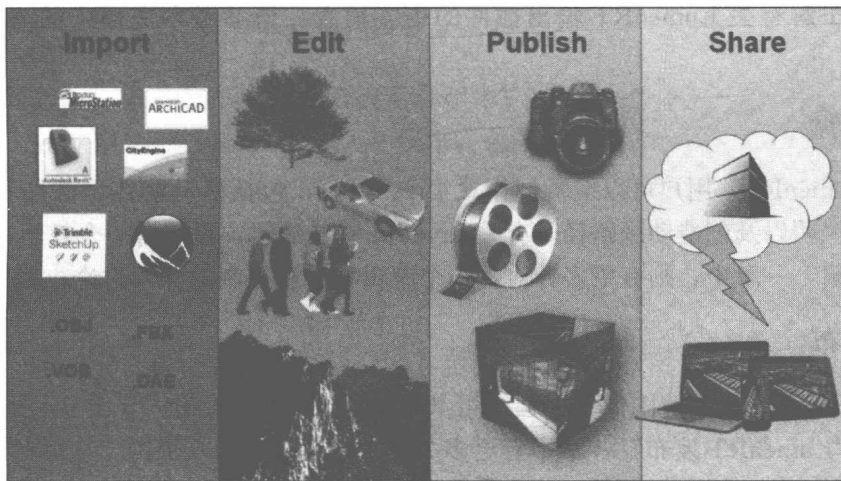


图 1.3-1 四个基本功能

(1) 输入：是 LumenRT 场景的初始生成阶段，通常是通过将模型从 CAD/CG/GIS 系统中输出或将模型输入到 LumenRT 中实现。

(2) 编辑：包括用于交互式添加、操纵 LumenRT 场景中物体（例如树木、车辆、人物和地形）的所有工具。

(3) 发布：是从创作式 LiveCube 中生成媒体的过程，包括高清图片、视频以及可共享 LiveCubes。

(4) 共享：允许将可共享的 LiveCubes 流放到网络上查看，或更换为自解压可视文件在个人电脑或苹果机上独立运行。

1.3.1 输入

最初的 LumenRT LiveCube 创作流程提供了两个向 LumenRT 添加外部模型的替代方案（图 1.3-2）。

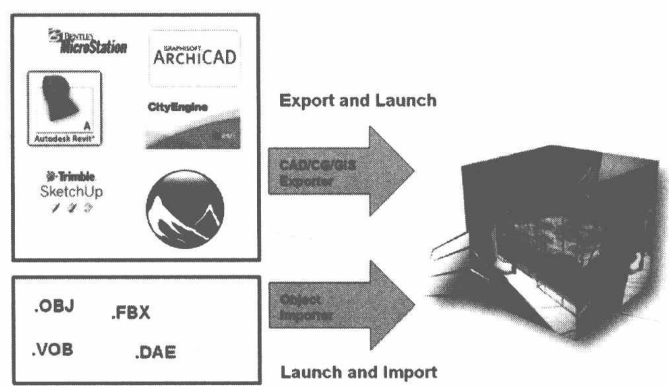


图 1.3-2 输入替代方案

使用 LumenRT 输出插件将 CAD/CG/GIS 输出到 LumenRT 中。如果借助 LumenRT 输出插件使用被支持的 CAD/CG/GIS 系统，则一旦有文件输出，LumenRT 就会自动启动。如果想了解有关 LumenRT 输出插件的更多信息，请参考本文档中的“输出插件”一章。

1.3.2 编辑

借助 LumenRT，用户可以编辑创作式 LiveCubes，包括移动物体、添加物体、雕刻地形、调整照明以及创造动画路径。有关 LiveCubes 的编辑，目前有一个教学视频可供使用。在“编辑”一章中，则有更多针对每一个编辑特点和控制的深入讨论。

1.3.3 发布

LumenRT 可产生高清图像、视频和可共享的 LiveCubes。看一下介绍图像和视频创作的教程。“LumenRT 发布”一章中有更多关于发布特点的深入探讨。

1.3.4 共享

LumenRT 可共享 LiveCubes 可以以独立 LiveCubes 形式分布，可以在计算设备上本地运行，或成为流媒体形式，允许在任何装有网页浏览器的设备上浏览。“LiveCube 流媒体化”一章中有更多关于 LiveCubes 共享的深入讨论。

第2章 软件技术信息

2.1 软件系统要求

2.1.1 系统需求

LumenRT 是一个 32/64 位应用程序，是为 Windows32/64 位 XP, Vista, Win 7 , Win8 和 Win10, 以及 Intel Mac OS X 平台而设计。推荐使用 64 位系统来创作 LiveCubes (32 位系统适用于回放)。LumenRT 要么是 CPU 密集，要么是 GPU 密集，取决于执行中的任务。预处理阶段是 CPU 密集的，而导航或浏览过程是 GPU 密集的。

软件的性能与系统的运行功率直接相关。LumenRT 已最优化，可充分利用用户系统上的处理器和芯片。用户视频板的功率会直接影响实时三维回放时的帧率。

2.1.2 受支持的 LumenRT 输出插件应用程序

- (1) Autodesk RevitVersion 2017 或后续版本；
- (2) Bentley MicroStation SS4 及 CE 版本，包括所有以 Bentley MicroStation 为基础的应用程序（例如 AECOSim）；
- (3) Esri CityEngine 2016 或后续版本；
- (4) Graphisoft ArchiCAD Version20 或后续版本；
- (5) Trimble Sketchup 2017 或后续版本。

2.1.3 处理/创作平台需求

在此机器上，用户可在 LumenRT LiveCube 中输出场景、创作动画。

- (1) 32/64 位 Windows XP/Vista/Windows 7 或 8, 32/64 位 Mac OS X v10.6+（推荐 64 位）；
- (2) NVIDIA GeForce400 GT 类 GPU，或 ATI Radeon 5800 类 GPU 或更好显卡，需有至少 1 GB VRAM；
- (3) 2GHz Intel 处理器或更快（推荐多核 CPU）；
- (4) 2GB 可用 RAM（推荐 4GB）；
- (5) 4GB 可用硬盘空间。

2.1.4 导航/浏览平台需求

在此机器上，用户或其顾客可浏览已发布的 LumenRT LiveCubes。模型越复杂，就需要越大制图功率。32/64 位 Windows XP/Vista/Windows 7 或 8, 或 32/64 位 Mac OS

X v10.6+。

- (1) NVIDIA GeForce400 GT 类 GPU 或更好，或 ATI Radeon 5800 类 GPU 或更好显卡，需有至少 1 GB VRAM；
- (2) 2GHz Intel 处理器或更快；
- (3) 1GB 可用 RAM (推荐 4GB)；
- (4) 200MB 可用硬盘空间。

2.1.5 安装

安装程序（如下所述）位于用户安装下载区。依照步骤将 LumenRT 安装到电脑上：
下载安装文件后，点击 PC 上的 Setup (Win) .exe 或 Mac 上的 Setup (Mac) .app 文件开始安装。

欢迎界面：点击 Next 按钮，来到用户协议窗口（图 2.1-1）。

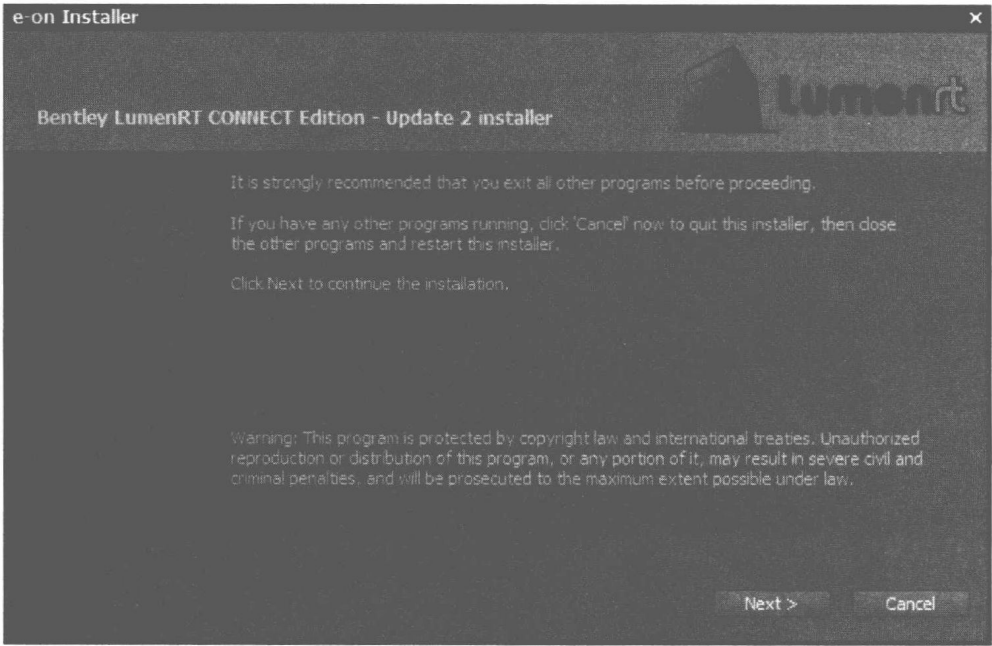


图 2.1-1 欢迎

软件许可协议：仔细阅读许可协议。必须同意这些条款，才能够继续安装（图 2.1-2）。
用户信息：输入您的名字以及您的公司名（如果有的话）（图 2.1-3）。
所需组件：您可以选择为自己电脑上的每一个 CAD 系统都安装 LumenRT，软件将会显示找到的每个 CAD 应用程序，默认情况下，所有找到的 CAD 程序都将安装 LumenRT 导出插件，您可以取消或勾选每个 CAD 插件的位置。对于 CityEngine 还将提示您输入主要工作区文件夹的位置（图 2.1-4）。
安装类型：在安装过程中，您可以选择安装软件的全部或部分。鉴于硬盘中只安装真正必要的部分，我们推荐您选择全部安装模式。此外，LumenRT 内容库较多（5～10GB），因此我们建议您将内容文件安装到具有足够空间的磁盘分区（图 2.1-5）。